

**SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH PADAT DAN LIMBAH CAIR SERTA
ANALISIS EFLUEN PADA PABRIK PEREKAT
KAYU LAPIS DI KOTA LANGSA
TAHUN 2012**

Dewi Oktarini¹, Irnawati Marsaulina², Indra Chahaya³

¹Program Sarjana FKM USU, Departemen Kesehatan Lingkungan.

^{2,3}Departemen Kesehatan Lingkungan, FKM USU, Medan, 20155, Indonesia.

E_mail : Dewi_oktrisan@yahoo.com.

Abstract

The solid and liquid waste treatment system and analysis of liquid waste effluent quality on plywood glue factory in Langsa city in 2012. *The chemical waste that pollutes the environment is a serious problem and supplied by industrial activities such as plywood factory. Basically the waste treatment is not a difficult activities but the waste treatment requires the application of accurate waste treatment method.*

This research aims to study the solid and liquid waste treatment system and analysis of liquid waste effluent quality on plywood glue factory in Langsa city in 2012. This research is a descriptive survey study by using observation sheet on solid and liquid waste treatment in plywood factory and the inspection of liquid waste sampel in effluent point and waste water treatment plant influent and the recycled liquid waste.

The results of observation indicates that the solid waste treatment system in plywood factory use the incineration method, reuse of urea bag. The liquid waste treatment in plywood factory uses the sedimentation and aeratoin process. The result of laboratory analysis of liquid waste effluent is : COD 51,2 ppm, Temp 27°C, Amonia (NH₃) 0,1 ppm, TSS 3,7 ppm, Phenol 0 ppm, BOD₅ 25,5 ppm and pH 6,9.

The conclusion of this research is solid waste treatment systems on plywood glue factory yet qualified, while the liquid waste treatment system has met the terms and parameters have been standardized.

The plywood glue factory recommended to make corrections to the solid waste treatment systems, but it is also immediate burning the sludge of solid waste by using incinerators.

Keywords: *Waste Treatment System, Effluent Quality, Solid Waste, Liquid Waste, Quality standard.*

Pendahuluan

Kecenderungan pencemaran akhir-akhir ini mengarah kepada dua hal yaitu : (1) Ke arah pembuangan senyawa kimia tertentu yang semakin meningkat, terutama pembakaran minyak bumi secara nyata saat ini sudah merubah sistem alami pada skala global. (2) Ke arah meningkatnya penggunaan bahan

kimia berbahaya dan beracun (B3) oleh berbagai kegiatan industri dengan pembuangan limbahnya ke lingkungan (Achmad, 2004). Mengingat besarnya dampak negatif yang dapat ditimbulkan limbah terhadap penurunan kualitas lingkungan, maka pengolahan limbah sangat diperlukan dan diharuskan bagi setiap industri (Kodoati, 2008).

Pada dasarnya pengolahan limbah bukanlah hal yang sulit dilakukan, namun demikian pelaksanaannya perlu kesungguhan dan niat untuk menyelamatkan lingkungan kita dari berbagai pencemar yang dapat mencemari air, tanah dan udara (Siahaan, 2008). Namun kajian lingkungan yang mengharuskan setiap industri untuk melakukan pengolahan limbah selalu bertentangan dengan pihak perusahaan yang beranggapan bahwa hal itu dapat menambah biaya operasional tambahan yang semestinya dihemat. Hal tersebut menyebabkan banyak perusahaan yang tidak memanfaatkan limbahnya dengan sebaik-baiknya (Tarwaka, 2008).

Salah satu aktivitas industri yang dapat menghasilkan buangan limbah gas, padat maupun limbah cair berbahaya sehingga harus mengelola limbah yang dihasilkannya terlebih dulu sebelum di buang ke lingkungan adalah jenis industri perekat kayu lapis. Berdasarkan lampiran Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51/X/1995 disebutkan bahwa jenis bahan pencemar berbahaya yang terkandung dalam limbah hasil kegiatan industri kayu lapis dapat berupa : BOD₅, COD, TSS, *Phenol*, Amonia Total (sebagai N) dan pH.

Kandungan bahan kimia berbahaya sisa bahan baku pembuatan perekat kayu lapis seperti fenol, metanol, formalin, urea dan lain sebagainya yang dibuang ke lingkungan tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu dan apabila kadarnya berlebihan akan sangat berdampak pada kesehatan maupun lingkungan, salah satu contoh adalah fenol. Menurut Zaol (2008) fenol yang merupakan senyawa yang bersifat korosif yang dapat menyebabkan iritasi jaringan, kulit, mata dan mengganggu pernafasan manusia, oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan terhadap limbah

pabrik dimana sistem pengolahan limbah yang ada harus dapat berfungsi meminimalisir kandungan bahan-bahan berbahaya sebelum limbah di lepaskan ke lingkungan.

Kota Langsa merupakan salah satu kota yang mempunyai industri penghasil perekat kayu lapis yang terletak di Jl. Medan -Lhokseumawe Km.7, Desa Alur Dua Bakaran Batee, Kecamatan Langsa Baro Kota Langsa Provinsi Aceh yang telah memulai operasionalnya sejak tahun 1987 yang berkemampuan produksi dengan kapasitas : Lem Urea Formaldehyde 25.000 ton/tahun, Lem Phenol Formaldehyde 10.000 ton/tahun, Formalin 29.400 ton/tahun.

Berdasarkan hasil kunjungan survei pendahuluan yang telah dilakukan, ditemukan tumpukan karung yang berisikan lumpur yang telah dikeringkan di bagian belakang pabrik dan ditempatkan dalam gudang terbuka. Selain itu, ditemukan pula dua buah bak penampungan terbuka yang berjarak ± 5 meter di sebelah kanan kantor yang berisikan limbah cair berwarna kemerahan, dan mengeluarkan bau tidak enak. Sesuai informasi dari salah seorang staff, air limbah dari dua bak penampungan akan di daur ulang sehingga dapat digunakan kembali setelah lulus uji *quality control*.

Berdasarkan paparan diatas, penulis berpendapat bahwa industri Perekat Kayu Lapis adalah salah satu dari sekian banyak industri yang menghasilkan bahan buangan berbahaya dan dapat menimbulkan masalah kesehatan serta ancaman pencemaran lingkungan bila tidak di kelola dengan sebaik-baiknya, sehingga penulis tertarik untuk mengetahui sistem yang diterapkan dalam pengolahan limbah khususnya sistem pengolahan limbah padat dan limbah cair serta kualitas

effluen limbah cair terhadap penurunan berbagai parameter uji sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51/MENLH/10/1995 tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri sehingga rumusan masalah penelitian adalah : bagaimanakah sistem pengolahan limbah padat dan limbah cair serta analisis kualitas effluen limbah cair pada pabrik Perekat Kayu Lapis di Kota Langsa tahun 2012 ? .

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sistem pengolahan limbah padat dan limbah cair serta analisis kualitas effluen limbah cair pada pabrik Perekat Kayu Lapis dengan :

1. Mengetahui proses pengelolaan limbah padat pada pabrik Perekat Kayu Lapis.
2. Mengetahui proses pengolahan limbah cair pada pabrik Perekat Kayu Lapis .
3. Mengetahui kualitas effluen limbah cair, berupa pengukuran kadar BOD₅, COD, TSS, *Phenol*, Amonia Total (sebagai N) dan pH pada pabrik Perekat Kayu Lapis.
4. Mengetahui kualitas limbah cair daur ulang untuk proses berupa pengukuran kadar pH, *Specific Gravity*, warna/*colour*, *Phenol* dan Non Volatil (NV) pada pabrik perekat kayu lapis ini.

Manfaat penelitian ini antara lain:

1. Secara metodologis untuk memberikan tambahan ilmu sebagai bahan bacaan bagi orang lain atau masyarakat.
2. Sebagai masukan bagi perusahaan tentang kualitas limbah yang dihasilkan setelah proses daur ulang.
3. Merupakan bahan masukan bagi peneliti lain untuk dapat melakukan penelitian selanjutnya.
4. Dipakai sebagai acuan perusahaan untuk pengoptimalan peralatan sehingga kualitas limbah yang

dihasilkan semakin ramah lingkungan dan sesuai dengan baku mutu limbah cair industri kayu lapis.

Metode penelitian

Metode yang digunakan adalah survai yang bersifat deskriptif untuk mengetahui gambaran sistem pengolahan limbah padat dan limbah cair dengan menggunakan lembar observasi dan analisa laboratorium sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51/MENLH/10/1995 tentang baku mutu limbah cair industri kayu lapis untuk mengukur kandungan BOD₅, COD, TSS, Fenol, Amonia total (sebagai N) dan pH pada effluen pabrik Perekat Kayu Lapis.

Lembar observasi berupa pernyataan yang menyajikan 2 (dua) katagori jawaban yaitu “ya” dan “tidak”. Jawaban “ya” bernilai 1 dan jawaban “tidak” bernilai 0.

Sistem pengolahan limbah padat meliputi 3 item tahapan yaitu pengumpulan, pengolahan dan tahap pembuangan akhir. Masing-masing tahapan memiliki 10 pernyataan. Pada sistem pengolahan limbah cair meliputi 2 item yaitu *waste Disposal* dan limbah cair daur ulang (*recyle*), masing-masing memiliki 10 pernyataan.

Hasil dan pembahasan

Jumlah limbah padat yang dihasilkan oleh pabrik perekat kayu lapis tergantung dari proses produksi maupun kegiatan para pekerja di pabrik kayu lapis. Limbah padat pada pabrik perekat kayu lapis ini dapat berupa : (1). Limbah padat plastik, kertas, sisa makanan, dan lain-lain. (2). Limbah padat sisa pemeriksaan sampel resin. (3). Limbah padat karung pembungkus bahan baku. (4). Limbah padat *sludge*.

Limbah padat berupa plastik, kertas, sisa makanan dan lain sebagainya yang berasal dari berbagai ruangan seperti kantin, ruang laboratorium, dan lain-lain. Limbah padat ini dikumpulkan pada tempat sampah yang tersedia minimal 1 buah tempat sampah di setiap radius 20 meter di hampir semua ruangan namun tidak dilakukan pemisahan antara sampah organik dan anorganiknya. Tempat sampah yang digunakan tidak semuanya memiliki penutup, frekuensi pengosongan tong sampah berkisar 3 hari sekali atau menurut banyaknya limbah padat yang dihasilkan (jika sudah penuh baru dikosongkan) lalu dibawa ke TPS dan bila penuh petugas mengangkutnya ke tempat pembuangan akhir (TPA) untuk dibakar. Dalam penerapan kegiatan pembakaran untuk pemusnahan limbah padat akan berdampak jelas ketika asap dari proses pembakaran menjadi salah satu pemicu penurunan kualitas udara, belum lagi dikhawatirkan adanya sisa sampel resin/bahan kimia berbahaya yang ikut terbakar bersama limbah padat lainnya mengingat tidak dilakukan pemilahan pada limbah padat yang akan dibakar.

Limbah padat sisa pemeriksaan sampel resin di ruang laboratorium setelah dikumpulkan, ditempatkan dalam wadah-wadah untuk diletakkan berjajar di teras belakang ruang laboratorium, hal ini juga akan berdampak tidak baik terlebih jika ditemukan adanya wadah sampel yang tidak mempunyai tutup karena sampel resin tersebut terdiri dari beberapa jenis bahan kimia yang dapat mempengaruhi kesehatan. Contohnya kandungan *phenol*, dimana Zaol (2008) menyatakan bahwa *phenol* merupakan senyawa kimia yang korosif dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti iritasi jaringan kulit dan mata serta dapat mengganggu pernafasan manusia.

Limbah padat karung pembungkus bahan baku yang dibuat dari termoplas jenis polipropilen (seperti : karung pembungkus urea) yang dikumpulkan disuatu tempat di lingkungan pabrik untuk dijual kembali ke pemasok.

Limbah padat *sludge* dari proses penyaringan melalui *Demister/Filter* yang terdapat di dalam reaktor (biasanya dibersihkan 6 bulan s/d 1 tahun sekali) dan limbah padat *sludge* yang dihasilkan dari 2 bak sedimentasi (frekuensi pembersihan bak sedimentasi 1 s/d 2 tahun sekali). dikumpulkan, dikeringkan dan dimasukkan ke dalam karung-karung. ditumpuk di sebuah gudang terbuka di area belakang pabrik.

Menurut Mukono (2010) sistem pengolahan limbah padat dinilai melalui 3 tahapan. Adapun ketiga tahapan yang diperoleh dari pengisian lembar observasi adalah sebagai berikut :

Tahap Pengumpulan, objek pengamatan kategori “ada” pada lembar observasi berjumlah 9 item, dengan rincian : 1). Ada lokasi penampungan limbah padat, 2). Ada tempat penampungan sampah, 3). Minimal 1 tong sampah setiap radius 20 meter, 4). Tempat penampungan sampah kuat, tahan karat, kedap air dan berpenutup, 5). Tempat penampungan limbah padat tidak sebagai tempat berkembangbiakan serangga dan tikus, 6). Jumlah tempat sampah/limbah padat sesuai dengan produksi sampah perhari, 7). Tempat penampungan segera dikosongkan, 8). Diangkut ke TPS >2 kali/hari dan ke TPA 1 kali/hari, 9). Ada petugas pengangkut dan pengumpul sampah/limbah padat. Sedangkan kategori “tidak” pada lembar observasi berjumlah 1 item yaitu tumpukan sampah/limbah padat tidak menimbulkan bau (aspek estetis).

Tahap pengangkutan dan pengolahan, objek pengamatan kategori “ada” pada lembar observasi berjumlah 4 item yaitu 1). Melakukan kegiatan pengurangan volume sampah/limbah padat secara kimiawi (pembakaran), 2). Melakukan pemanfaatan limbah padat anorganik sehingga dapat bermanfaat kembali, 3). Tempat penampungan sampah tidak sebagai tempat perkembangbiakan serangga dan tikus, 4). Frekuensi penampungan sampah minimal 3x24 jam. Objek pengamatan kategori “tidak” pada lembar observasi berjumlah 6 item yaitu 1). Limbah padat dipilah berdasarkan sifat organik dan anorganiknya, 2). Melakukan pengurangan limbah padat secara mekanik/pemadatan, 3). Melakukan pengurangan limbah padat secara mekanik (cincang), 4). Memiliki kendaraan pengangkut, 5). Tempat pengumpulan mudah dijangkau oleh kendaraan pengangkut, 6). Memiliki *incenerator* untuk mengolah limbah padat.

Tahap pembuangan akhir, objek pengamatan kategori “ada” pada lembar observasi berjumlah 4 item yaitu 1).Pembuangan limbah padat menggunakan metode *burning on premises*, 2). TPA tidak berada pada tempat yang sering terkena banjir, 3). TPA berjarak 15 km dari sumber air, 4). TPA tidak mencemari udara, air dan tanah. Sedangkan kategori “tidak” pada lembar observasi berjumlah 6 item yaitu 1).Pembuangan sampah menggunakan metode *open dumping*, 2). Metode *dumping in water*, 3). Metode *composting*, 4). Metode *sanitary landfill*, 5). Berjarak > 2 meter dari rumah penduduk, 6).TPA dekat dengan tanki/mesin pabrik. Berdasarkan uraian diatas, maka pengolahan limbah padat pada pabrik perekat kayu lapis belum memenuhi syarat.

Dalam hal pengolahan limbah cair, pabrik perekat kayu lapis ini

mempunyai dua jenis sistem pengolahan yaitu sistem pengolahan limbah cair buangan dari pabrik (*Waste Disposal*) dan sistem pengolahan limbah cair daur ulang (*Recycle*).

Pada sistem pengolahan untuk *Waste Disposal* (limbah buangan pabrik) yang berasal dari lingkungan pabrik (seperti air buangan dari dapur kantin, kamar mandi, *washtafel*, air hujan dan air riol yang berasal dari wilayah tanki-tanki penyimpanan dan bahan baku) dialirkan ke sebuah bak kontrol dengan kapasitas $\pm 7 \text{ m}^3$ dimana sebelum dianalisis, air didalam bak kontrol tersebut diberi perlakuan terlebih dahulu yaitu dengan cara diaerasi selama 1 s/d 2 jam lalu sampel dianalisa di Lab. *Quality Control*. Jika telah memenuhi standar baku mutu limbah cair yaitu sesuai KepMen LH Nomor 51/MENLH/X/1995 tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri, barulah air tersebut di lepaskan ke lingkungan.

Untuk penilaian sistem pengolahan limbah cair untuk *Waste Disposal* yang diperoleh dari pengisian lembar observasi didapatkan untuk kategori “ada” berjumlah 5 item yaitu : 1). Pengolahan melalui IPAL, 2).Disalurkan melalui saluran tertutup, kedap air dan lancar, 3). Pengolahan melalui tahap *pre treatment*, 4).Pengolahan melalui tahap *secondary treatment*, 5).Ada tenaga khusus untuk menangani IPAL. Sedangkan untuk kategori “tidak” berjumlah 5 item yaitu 1).Pengolahan melalui tahap *primary treatment*, 2). Pengolahan limbah melalui tahap *tertiary treatment*, 3). Pengolahan melalui tahap desinfeksi, 4). Pengolahan limbah cair melalui tahap *ultimate disposal* dan 5). Pemeriksaan dilakukan secara berkala.

Untuk pengolahan limbah cair daur ulang (*Recycle*) yang berkisar antara 25 s/d 50 m² per bulan yang berasal dari pencucian alat dan kebocoran peralatan operasional (seperti pencucian reaktor, filter, pompa, *strainer*, peralatan analisa, dll), maka telah disediakan 2 bak sedimentasi yang masing – masing berkapasitas 80 m³ dan satu unit tanki daur ulang T-307 yang berkapasitas 25 m³ (daur ulang juga berguna untuk meminimalisasi penggunaan air karena dalam sekali produksi resin diperlukan 4 s/d 5 ton air). Air limbah yang telah terkumpul mengalir melewati filter yang ada di bak sedimentasi tersebut langsung dipompakan ke tanki T-307 yang juga dilengkapi filter, didalam tanki ini terjadi proses sirkulasi selama ½ - 1 jam yang bertujuan agar cairan menjadi lebih homogen dan ini dilakukan jika ada penambahan volume setelah *waste water* yang ada di tanki T307 digunakan untuk proses *Resin Phenol Formaldehyde*. setelah itu pada air limbah dilakukan uji *quality control* dan setelah lulus uji, air limbah dapat di pompakan ke dalam reaktor untuk digunakan kembali pada proses produksi perekat kayu lapis selanjutnya.

Untuk penilaian sistem pengolahan limbah cair untuk daur ulang dari pengisian lembar observasi didapatkan untuk kategori “ada” berjumlah 7 item yaitu : 1). Pengolahan melalui IPAL, 2). Disalurkan melalui saluran tertutup, kedap air dan lancar, 3). Pengolahan melalui tahap *primary treatment*, 4).Pengolahan melalui tahap *secondary treatment*, 5).Pengolahan melalui tahap *ultimate disposal*, 6).Ada tenaga kerja khusus untuk menangani IPAL, dan 7). Pemeriksaan secara berkala. Sedangkan untuk kategori “tidak” berjumlah 3 item yaitu : 1).Pengolahan melalui tahap *pre treatment*, 2). Pengolahan limbah melalui tahap *tertiary treatment*, 3). Pengolahan melalui tahap desinfeksi.

Berikut ini adalah hasil pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium *quality control* milik pabrik perekat kayu lapis kota langsa, antara lain:

Hasil pemeriksaan sampel (*Waste Disposal*) pada titik influen dan effluen pada pabrik perekat kayu lapis yang dilakukan pada laboratorium *Quality Control* milik pabrik perekat kayu lapis kota Langsa adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Analisa *Waste Disposal* di lab. *Quality Control* pabrik perekat kayu lapis kota Langsa tahun 2012.

No	Parameter	Satuan	Baku mutu*	Konsentrasi mg/L	
				TS I*	TS II**
1	pH		6 – 9	7,0	6,9
2	COD	Ppm	100	53,9	51,2
3	Temp. Actual	°C		28	27
4	Amonia (NH ₃)	Ppm	1	0,1	0,1
5	TSS	Ppm	200	3,9	3,7
6	Phenol	Ppm	0,5	0	0
7	BOD ₅	Ppm	50	28,1	25,5

Catatan :

*Baku mutu : Sesuai dengan KepMen LH 51/MENLH/10/1995.

TS I * : Influen.

TS II** : Effluen.

Berdasarkan tabel diatas terlihat kadar konsentrasi pH dari 7,0 setelah dilakukan pengolahan limbah cair dengan menggunakan sistem aerasi menjadi 6,9. Untuk kadar konsentrasi COD setelah melewati proses aerasi didapatkan penurunan parameter dari konsentrasi 53,9 ppm menjadi 51,2 ppm. Untuk temperatur aktual setelah dilakukan proses aerasi mengalami penurunan dari 28°C menjadi 27°C. Sedangkan untuk kadar Amoniak tidak mengalami penurunan konsentrasi dari 0,1 ppm walaupun telah dilakukan proses aerasi. Untuk kadar konsentrasi TSS setelah dilakukan proses aerasi

didapatkan penurunan parameter dari konsentrasi 3,9 ppm menjadi 3,7 ppm. Pada saat dilakukan pemeriksaan dengan *comparator* sama sekali tidak ditemukan kadar *Phenol* di dalam limbah cair *Waste Disposal* (limbah buangan pabrik). Untuk kadar konsentrasi BOD₅ setelah dilakukan proses aerasi selama 2 jam didapatkan penurunan konsentrasi parameter BOD₅ dari tingkat konsentrasi sebelumnya yaitu 28,1 ppm menjadi 25,5 ppm.

Berdasarkan perolehan hasil pemeriksaan diatas, diketahui secara umum sistem pengolahan limbah cair buangan (*waste Disposal*) telah sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51/MENLH/10/1995, sehingga limbah cair dari pabrik perekat kayu lapis layak dibuang ke lingkungan.

Hasil pemeriksaan sampel limbah cair daur ulang pada tanki T307 yang dilakukan pada laboratorium *Quality Control* adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Analisa Limbah Cair Daur Ulang (*Recyle*) di laboratorium *Quality Control* pabrik perekat kayu lapis kota Langsa tahun 2012.

No	Description	Result	Standard
1	pH at 30°C	7,8	>7
2	SG at 30°C	1,008	1,00 – 1,05
3	Phenol	0,4	
4	NV, 105°C / 3 Hrs, %	3,5	Max 10 %
5	Colour	Kuning kemerahan	

Berdasarkan tabel diatas, terlihat kadar konsentrasi pH pada suhu 30°C untuk pemeriksaan limbah cair yang ada di tanki T307 adalah 7,8. Untuk kadar *Spesific grafity* limbah cair pada tanki T307 yang diukur pada suhu 30°C

adalah 1,008 ppm. Untuk kadar *Phenol* limbah cair pada tanki T307 adalah 0,4 ppm. Untuk *Non Volatile* limbah cair pada tanki T307 adalah 3,5 ppm. Berdasarkan standar mutu yang telah ditetapkan oleh laboratorium *Quality Control* limbah cair yang ada di tanki T307 telah layak digunakan kembali untuk proses produksi resin selanjutnya.

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sistem pengolahan limbah padat pada pabrik perekat kayu lapis menggunakan metode pembakaran untuk limbah dari berbagai ruangan, pendekatan *re use* (menggunakan kembali) untuk karung pembungkus bahan baku urea dan pembakaran dengan *incenerator* untuk limbah *sludge*. Penilaian melalui lembar observasi diketahui bahwa sistem pengolahan limbah padat pada pabrik perekat kayu lapis belum memenuhi syarat.

Sistem pengolahan limbah cair pada pabrik perekat kayu lapis intinya menggunakan proses sedimentasi dan aerasi serta berdasarkan penilaian melalui lembar observasi dan pengukuran parameter limbah cair kualitas effluent limbah cair pabrik perekat kayu lapis telah memenuhi syarat dan telah sesuai dengan nilai baku mutu menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51/MENLH/10/1995. Kualitas limbah cair proses daur ulang (*recyle*) yang dilakukan di tanki T-307 berada dalam batas yang ditentukan oleh laboratorium *Quality Control* dan air limbah dapat dipakai untuk proses selanjutnya.

Daftar pustaka

1. Ahmad, R. 2004. *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta : ANDI.
2. Depkes RI, 1995. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51/MENLH/10/1995 Lampiran B.XIII Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Industri Kayu Lapis*. Jakarta : Depkes RI.
3. Depkes RI, 1995. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51/MENLH/10/1995 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri*. Jakarta : Depkes RI.
4. Environment Dept, 1995. *Water & Waste Water Control Manual Test Methods*. PT. Dyno Mugi Indonesia.
5. -----, 2011. *Dokumen Pengelolaan Lingkungan Hidup : Industri Lem Kayu Lapis, Fomaldehyde dan Power Oil*.
6. Kodoati, R.J. 2008. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta : ANDI.
7. Mukono, H.J. 2010. *Toksikologi Lingkungan*. Surabaya : Airlangga University Press.
8. Siahaan, N.H.T. 2008. *Hukum Lingkungan*. Jakarta : Pancuran Alam.
9. Tarwaka, 2008. *Pengantar Produksi Bersih*. <http://safelindo.blogspot.com/2008/12/pengantar-produksi-bersih.html>. 18 Februari 2012.
10. Zaol, 2008. *Karakteristik Fenol*. http://zaol.multiply.com/journal?&page=20&show_interstitial=1&u=%2Fjournal. 24 April 2012.